

БИОЛОГИЯ ПОЧВ

УДК 574.47, 631.48

И. Ю. Парникоза, Е. В. Абакумов, И. В. Дикий, Д. В. Пилипенко, П. П. Швидун,
И. А. Козерецкая, В. А. Кунах

ВЛИЯНИЕ ПТИЦ НА ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ *DESCHAMPSIA ANTARCTICA* DESV. ОСТРОВА ГАЛИНДЕЗ (АРГЕНТИНСКИЕ ОСТРОВА, ПРИБРЕЖНАЯ АНТАРКТИКА)*

Изучена зависимость пространственного распространения щучки антарктической (*Deschampsia antarctica*) от гнездования двух видов птиц: доминиканской чайки (*Larus dominicanus*) и южнополярного поморника (*Catharacta maccormicki*) в течение сезона 2013/14 гг. на примере локалитетов о-ва Галиндез (Аргентинские острова, Прибрежная Антарктика). Установлено, что пространственное распределение щучки антарктической тесно связано с местами гнездования и питания доминиканской чайки. Другими благоприятными для колонизации щучкой локалитетами острова оказались места случайной потери жизнеспособного материала чайкой при его транспортировке. В то же время, южнополярный поморник может играть определенную роль как вторичный переносчик щучки из прибрежной зоны первичной колонизации в глубь острова. Связь распределения *D. antarctica* с гнездовыми участками на острове подтверждается также данными анализов почвенных проб. Вместе с тем наблюдается определенное антропогенное влияние на пространственное распространение щучки. При осуществлении дальнейших исследований необходимо установить, насколько обобщения сделанные на примере о-ва Галиндез, применимы к другим районам Прибрежной Антарктики. Библиогр. 25 назв. Ил. 8. Табл. 2.

Ключевые слова: *Deschampsia antarctica*, остров Галиндез, Прибрежная Антарктика, *Larus dominicanus*, *Catharacta maccormicki*, распределение популяций, орнитохория

И. Ю. Парникоза (Parnikoza@gmail.com), В. А. Кунах (kunakh@imbg.org.ua): Институт Молекулярной биологии и генетики НАН Украины, Украина, 03680, Киев, ул. Заболотного 150; Е. В. Абакумов (e_abakumov@mail.ru): Санкт-Петербургский Государственный университет, Российская Федерация, 199178, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 16 линия, 29; И. В. Дикий (i.dykyu@gmail.com): Львовский Национальный университет имени Ивана Франко, Украина, 70005, Львов, Грушевского, 4; Д. В. Пилипенко (pilipenko.dv@mail.ru): Донецкий Национальный университет, Украина, 83050, Донецк, ул. Щорса, 46; П. П. Швидун (pavlo_pavlovich@mail.ru), И. А. Козерецкая (iryna.kozeretska@gmail.com): Киевский Национальный университет им. Тараса Шевченко, Украина, 01601, Киев, ул. Владимирская, 64.

* Исследование выполнено в рамках Государственной целевой научно-технической программы проведения исследований в Антарктике на 2012–2020 гг., а также совместного проекта между РФФИ и НАН Украины «Биологические и почвенные процессы в уникальных тундрах Западной Антарктики, биогеография, биогеохимия, и экология изолированных экосистем во времени и пространстве» (проект № 13-04-90411 укр-ф-а.).

BIRDS AFFECT THE SPATIAL DISTRIBUTION OF *DESHAMPSIA ANTARCTICA* DESV. ON THE GALINDEZ ISLAND (ARGENTINE ISLANDS, MARITIME ANTARCTIC)

I. Yu. Parnikoza¹, E. V. Abakumov², I. V. Dykyi³, D. V. Pilipenko⁴, P. P. Shvydun⁵, I. A. Kozeretska⁵, V. A. Kunakh¹

¹ Institute of Molecular Biology and Genetics of NAS, 150, ul. Zabolotnogo, Kiev, 03680, Ukraine; Parnikoza@gmail.com

² Saint-Petersburg State University, 7–9, Universitetskaya nab., St. Petersburg, 199034, Russian Federation; e_abakumov@mail.ru

³ Ivan Franko National University of Lviv, 4, ul. Hrushevskogo, Lviv, 79005, Ukraine; i.dykyi@gmail.com

⁴ Donetsk National University, 46, ul. Schorsa, Donetsk, 83050, Ukraine; pilipenko.dv@mail.ru

⁵ Taras Shevchenko National University of Kiev, 64, ul. Volodymyrskaya, Kiev, 01601, Ukraine; pavlo_pavlovich@mail.ru, iryna.kozeretska@gmail.com

The spatial pattern of *Deschampsia antarctica* has been studied with the special reference to the breeding activity of two birds species — the kelp gull (*Larus dominicanus*) and the southpolar skua (*Catharacta maccormicki*). It was shown for the Galindez Island (Argentine Islands, maritime Antarctica) during the season 2013/14 that the localities and spatial pattern of the *Deschampsia antarctica* is related closely to zones of nesting and trophic activities of the kelp gull (*Larus dominicanus*). Other part of the island which is suitable for plant colonization became populated by *D. antarctica* by the way of casual loss of viable material by kelp gull during the transportation process. At the same time, southpolar skua may play the role of the secondary distributor of *D. antarctica* from coastal zone of the primary colonization into deeper parts of island. The relation of hairgrass with the breeding territories of birds also confirmed by the soil analyses data. Also some effects of antropic factor have been fixed as active on spatial distribution of *D. antarctica*. It is necessary to establish how the conclusions of this investigation are valuable for other zones of the maritime Antarctic. Refs 25. Figs 8. Tables 2.

Keywords: *Deschampsia antarctica*, Galindez Island, *Larus dominicanus*, *Catharacta maccormicki*, spatial distribution, bird distribution.

Введение

Наземные экосистемы района Аргентинских островов — одного из фрагментов Прибрежной Антарктики — имеют довольно ограниченный видовой состав флоры. Сосудистые растения здесь представлены лишь двумя видами: щучкой антарктической *Deschampsia antarctica* Desv. и колобантом Кито *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl., первый из которых является довольно обычным [1–3]. В то же время известно, что птицы полярных регионов могут быть распространителями определенных видов растений вследствие питания ими или использования в качестве гнездового материала [4, 5]. Как нами показано ранее, в переносе жизнеспособных частей растений (диаспор) в районе Аргентинских островов (где находится Украинская антарктическая станция «Академик Вернадский»), принимают участие в основном два вида птиц — доминиканская чайка (*Larus dominicanus*) и южнополярный поморник (*Catharacta maccormicki*) [6, 7]. Анализ гнездового материала чаек подтверждает высказанное предположение о постоянном использовании этой птицей щучки, как одного из основных материалов для строительства гнезд [5].

Бурый антарктический поморник (*Catharacta antarctica*), начавший гнездиться в указанном районе, на о-ве Галиндез и прилегающих к нему островах пока еще не отмечен. Ближайшие точки его гнездования — острова Ялур и Питерман [8]. Что касается других видов птиц: синеглазых бакланов (*Phalacrocorax atriceps*) и ослиных пингвинов (*Pygoscelis papua*) в их гнездах побеги *D. antarctica*, мохообразных и лишайников (компонентов наземной растительности) встречаются в единичных случаях [9].

В сезон 2013/14 гг. в ходе 18-й Украинской антарктической экспедиции мы провели детальное исследование территориального распределения локалитетов: популяций и местопроизрастаний единичных растений *D. antarctica* относительно гнездовых и кормовых территорий доминиканских чаек и южнополярных поморников на о-ве Галиндез.

Влияние орнитогенного фактора на наземные экосистемы Прибрежной Антарктики остается малоизученным, в связи с чем целью настоящего исследования явилось изучение роли птиц в пространственной динамике щучки антарктической на территории о-ва Галиндез.

Объекты, материалы и методы

В исследуемом регионе локалитеты *D. antarctica* распространены в прибрежных оазисах Антарктического полуострова и на примыкающих к ним различным по площади и высоте скалистых островах. Примером таких скалистых островов может служить архипелаг — Аргентинские острова, на одном из островов которого — о-ве Галиндез (Galindez Island, площадь 382,6 тыс. м²) располагается украинская антарктическая станция «Академик Вернадский» (65°14,751'S, 64°15,453'W). Остров Галиндез, как и остальные, сравнительно небольшие по площади острова Аргентинского архипелага (рис. 1), представляют собой зону фрагментарного распространения наземной растительности в форме сообществ мхов и лишайников, а также элементов формации антарктической травянистой тундры с участием двух видов сосудистых растений региона [1, 10]. В то же время, в некоторых прибрежных оазисах Антарктического полуострова, а также на склонах о-ва Барселот в 2006–2014 гг. зафиксированы многотысячные популяции *D. antarctica* (И. Дикий, И. Парникоза, неопубликованные данные).

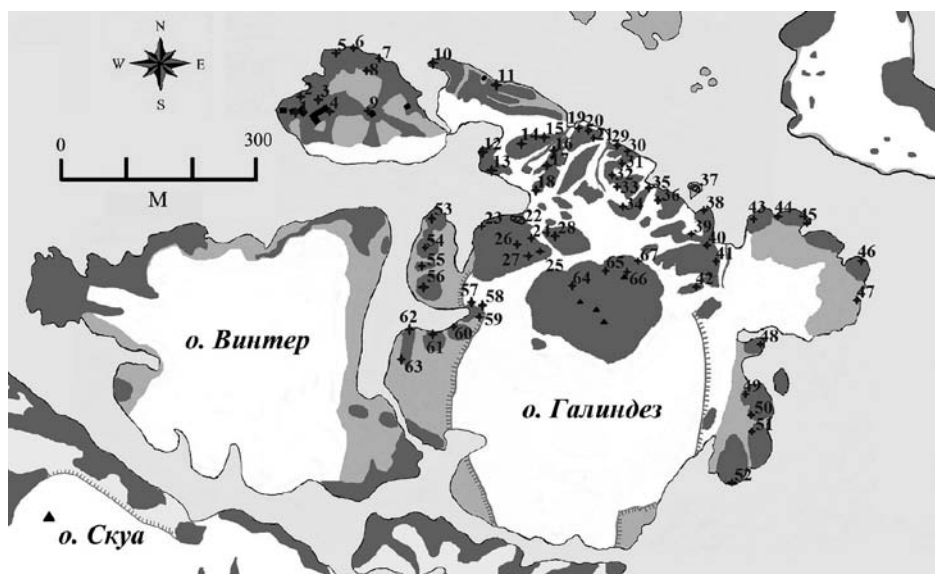


Рис. 1. Остров Галиндез и район Аргентинских островов на карте Прибрежной Антарктики

В ходе данного исследования в сезон 2013/14 гг. было выполнено полное картирование локалитетов *D. antarctica* о-ва Галиндез (за исключением наиболее рано обнажившегося из-под ледника так называемого небольшого п-ва Крачек в юго-западной части острова, где поблизости от ежегодно функционирующего гнезда чайки в сезон 2009/10 гг. закрепилось 3 растения щучки). Картирование осуществлялось с помощью ручного GPS-навигатора Garmin Etrex. Под локалитетом мы понимали обособленное местопроизрастания вида. Локалитеты, в свою очередь, были двух типов: представленные популяциями (группой экземпляров вида, пространственно изолированных особенностями рельефа от других локалитетов) и единичными особями. Всего зафиксировано 67 локалитетов. В каждом из них изучались численность и отдаленность от моря. При этом нами анализировались данные о пространственном распределении гнезд доминиканской чайки и южнополярного поморника в сезоны 2007/08, 2008/09, 2009/10, 2011/12, 2012/13, 2013/14 гг. Кроме этого отмечалось наличие вблизи популяции *D. antarctica* следов кормления доминиканской чайки, которые можно легко определить по залежам ракушек антарктического моллюска *Nacella concinna* — одного из главных кормов данной птицы [11] (рис. 2).



Рис. 2. Гнездо доминиканской чайки, окруженное растениями *D. antarctica*, о. Галиндез, популяция № 22, 19.03.2014 г.

Для выяснения возможного происхождения отдельных локалитетов учитывались также сведения относительно антропогенного влияния. Поскольку ранее было показано, что в зонах гнездования птиц в районе Антарктического полуострова часто проявляется феномен зоогенного почвообразования [12], в случае 12 локалитетов отобраны образцы почв для изучения накопления органического вещества орнитогенного происхождения. Кроме того, для сравнения изучены два горизонта типичной орнитосоли, отобранной на северном побережье Марина-Поинт в зоне

влияния ослиных пингвинов (65°14,710'S, 64°15,295'W), обозначенных в таблице двумя номерами: 1 и 2. В пробах определяли содержание органического углерода и общего азота на С-Н-N-анализаторе и величину водородного показателя водной суспензии традиционным способом.

Латинские названия птиц приведены из работы [11], растений из работ [1, 13].

Результаты и обсуждение

Основные сведения о локалитетах *D. antarctica* о-ва Галиндез приведены в табл. 1. Как показывает анализ этих данных, большинство локалитетов вида (50 локалитетов или 75%) распространено, главным образом, в прибрежной зоне (на расстоянии 1–40 м от моря) на скалах северной и северо-западной экспозиции острова. При этом щучка предпочитает поселяться в расщелинах скал в сообществе мхов рода *Sanionia* (здесь произрастают два вида — *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske и *S. georgicouncinata* (Müll. Hal.) Ochyra, исключительно трудные к визуальной идентификации [13]). Именно эти мхи являются одним из главных гнездовых материалов чайки. В то же время чайки избегают распространенных на склонах северной экспозиции значительных по площади сообществ мхов *Polytrichum strictum* Brid. и *Chorisodontium aciphyllum* (Hook. f. & Wilson) Broth., образующих высокие подушки. Побег этих мхов практически не встречаются в гнездах доминиканской чайки, хотя в случае неселективного сбора гнездового материала, конечно, должны бы быть представлены в соответствии с частотой своего распространения. Интересно, что по результатам исследования 2008 г. *S. uncinata* является главным строительным материалом для гнезд близкородственного вида — чайки бургомистра (*Larus hyperboreus*), гнездящегося на Медвеьем острове (Свальбард, И. Парникоза неопубликованные данные).

Как свидетельствуют учеты, гнезда *L. dominicanus* также концентрируются на прибрежных наиболее возвышенных участках пересеченного скалистого рельефа. При этом обычно расстояние от гнезда до воды — не более 20 м, хотя в регионе встречаются и отдельные гнезда удаленные вглубь на 80 м. При этом чайки также предпочитают скалистые площадки, избегая моховых подушек *Polytrichum* и *Chorisodontium*. Первоначально эти птицы, по-видимому, начали гнездиться на наиболее выдвинутых (вследствие морской эрозии берегов) в море скалах северной и северо-западной экспозиции. На о-ве Галиндез такими скалами являются небольшой скальный отторженец Капля и скалы в районе полуостровов Пингвин-Поинт и Пиджин-Поинт.

Как свидетельствуют результаты анализа, 23 локалитета (34% всех локалитетов) щучки находится в непосредственной близости от мест гнездования чайки. 41 локалитет (61%) находится в точках кормления этих птиц, обозначенных россыпями ракушек *N. concinna* или поблизости от них. Необходимо отметить, что численность гнездящихся на острове чаек невысока и составляет около 3–5 пар (так, в сезон 2008/09 гг. их было 3 пары, в 2010/11 гг. — 5 пар, а в 2013/14 гг. — 6 пар). Кормящаяся группировка насчитывает 20–80 особей в зависимости от сезона.

Чайки год из года могут использовать как одни и те же места для гнезд, так и менять их положение в пределах определенного набора потенциальных мест гнездования имеющихся на острове. При этом места гнездования зачастую могут

Таблица 1. Характеристика локалитетов (популяций и единичных местопроизрастаний) *Deschampsia antarctica* Desv. в контексте активности доминиканской чайки и южнополярного поморника, а также антропогенного влияния на о. Галиндез, Аргентинские острова, Прибрежную Антарктику

Номер локалитета	Координаты локалитета	Расстояние от берега, м	Численность локалитета, экз.	Расстояние от гнезда дом. чайки, м*	Расстояние от гнезда юж.-поляр. поморника, м*	Наличие следов кормления чайки — раковин Nacella	Приток гуано ослиных пингвинов	Антропогенное влияние
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	65°14, 751'S 64°15, 453'W	30	9	-	-	+	-	+
2	65°14, 728'S 64°15, 459'W	1	6	-	20	-	+	-
3	65°14, 738'S 64°15, 411'W	47	216	-	-	-	+	+
4	65°14, 742'S 64°15, 384'W	61	3	-	-	-	+	+
5	65°14, 697'S 64°15, 370'W	11	1	11	-	+	+	-
6	65°14, 687'S 64°15, 348'W	2	45	-	-	+	+	-
7	65°14, 707'S 64°15, 254'W	14	3	-	39	+	+	+
8	65°14, 709'S 64° 15, 268'W	20	2	-	40	-	+	+
9	65°14, 748'S 64°15, 292'W	89	54	-	-	-	-	+
10	65°14, 704'S 64°15, 160'W	1	50	3	-	+	+	-
11	65°14, 728'S 64°14, 992'W	12	500	-	54	-	-	-
12	65°14, 784'S 64°15, 055'W	2	17	-	-	+	-	-
13	65°14, 796'S 64°15, 025'W	22	1	2	-	+	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	65°14, 768'S 64°14, 959'W	49	6	-	24	-	-	-
15	65°14, 765'S 64°14, 914'W	38	204	-	-	-	-	-
16	65°14, 779'S 64°14, 912'W	51	400	-	-	-	-	-
17	65°14, 795'S 64° 14,920'W	56	6	-	4	-	-	-
18	65°14, 814'S 64°14, 943'W	18	11	-	18	+	-	-
19	65°14, 764'S 64°14, 852'W	9	333	-	-	+	-	-
20	65°14, 765'S 64°14, 840'W	9	75	-	-	+	-	-
21	65°14, 767'S 64°14, 810'W	5	1	+	-	+	-	-
22	65°14, 848'S 64°14, 952'W	10	230	11-20	9	+	-	-
23	65°14, 854'S 64°15, 025'W	22	30	-	4	+	-	-
24	65°14, 860'S 64°14, 993'W	42	3	-	19	+	-	-
25	65°14, 876'S 64°14, 990'W	74	2	-	15	+	-	-
26	65°14, 864'S 64° 14, 963'W	17	2	-	15	+	-	-
27	65°14, 876'S 64°14, 966'W	39	7	-	12	-	-	-

28	65°14, 867'S 64°14, 846'W	164	2	-	7	-	-	-
29	65°14, 783'S 64°14, 792'W	8	500	0-19	-	+	-	-
30	65°14, 786'S 64°14, 765'W	4	200	0-5	-	+	-	-
31	65°14, 792'S 64°14, 764'W	15	30	17	7	+	-	-
32	65°14, 815'S 64°14, 744'W	37	16	-	-	+	-	-
33	65°14, 818'S 64°14, 741'W	37	16	-		-	-	-
34	65°14, 830'S 64°14, 734'W	47	5	-	17	+	-	-
35	65°14, 823'S 64°14, 701'W	21	2	-	19	-	-	
36	65°14, 828'S 64°14, 672'W	14	1	-	7	-	-	-
37	65°14, 821'S 64°14, 590'W	2	600	1-2	-	+	-	-
38	65°14, 848'S 64°14, 591'W	15	500	44	-	+	-	-
39	65°14, 864'S 64°14, 619'W	42	1	-	18	+	-	-
40	65°14, 880'S 64°14, 557'W	15	240	-	17	-	-	-
41	65°14, 885'S 64°14, 549'W	20	3	-	-	-	-	-
42	65°14, 920'S 64°14, 587'W	95	1	-	-	-	-	-
43	65°14, 850'S 64°14, 472'W	4	67	50	-	-	+	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	65°14, 857'S 64°14, 429'W	7	10	15	-	+	-	-
45	65°14, 853'S 64°14, 401'W	4	66	16	-	+	+	-
46	65°14, 896'S 64°14, 273'W	9	261	12	-	+	+	-
47	65°14, 916'S 64°14, 294'W	16	117	5	-	+		-
48	65°14, 975'S 64°14, 477'W	3	40	10	-	+	+	-
49	65°15, 011'S 64°14, 501'W	7	30	-	-	+	+	-
50	65°15, 030'S 64°14, 485'W	12	36	-	-	+	+	-
51	65°15, 052'S 64°14, 498'W	15	63	3	-	+	+	-
52	65°15, 081'S 64°14, 551'W	13	1	-	18	+	+	-
53	65°14, 847'S 64°15, 164'W	14	227	3	-	+	-	-
54	65°14, 870'S 64°15, 206'W	5	26	1-2	20	+	-	-
55	65°14, 885'S 64°15, 199'W	14	3	-	-	+	-	-
56	65°14, 896'S 64°15, 180'W	33	30	25	-	+	-	-

57	65°14, 915'S 64°15, 088'W	15	8	-	11	+	-	-
58	65°14, 920'S 64°15, 056'W	14	2	-	-	-	-	-
59	65°14, 922'S 64°15, 043'W	21	13	10	-	+	-	-
60	65°14, 947'S 64°15, 120'W	10	89	-	5	+	-	-
61	65°14, 955'S 64°15, 181'W	15	210	10	-	+	-	-
62	65°14, 954'S 64°15, 228'W	8	1	2	28	+	-	-
63	65°14, 966'S 64°15, 235'W	14	1	25	3	-	-	-
64	65°14, 918'S 64°14, 832'W	248	1	-	10	-	-	-
65	65°14, 901'S 64°14, 794'W	184	1	-	15	-	-	-
66	65°14, 907'S 64°14, 730'W	159	11	-	10	-	-	-
67	65°14, 896'S 64°14, 714'W	147	109	-	-	-	-	-

*Указано только в случае соседства соответствующего гнезда с локалитетом *D. antarctica* превращаться в кормовые столы и наоборот. *D. antarctica* часто обильно растет именно на пластах ракушек. Таким образом, большая часть локалитетов щучки концентрируется в зоне гнездовой и пищевой активности чайки.

превращаться в кормовые столбики и наоборот. *D. antarctica* бывает обильно растет именно на пластах ракушек. Таким образом, большая часть локалитетов щучки концентрируется в зоне гнездовой и пищевой активности чайки.

Аргентинские острова невысоки, и во время последнего ледникового максимума вероятно были покрыты шельфовым ледником [14, 15]. Можно предположить, что первичная колонизация данных островов (прежде всего наиболее рано обнажившихся из-под ледников участков северного побережья острова) после дегляциации связана с переносом щучки и других растений чайкой. Такой перенос мог быть осуществлен из более высоких и, возможно, расположенных над ледником прибрежных участков Антарктического полуострова и крупных островов [16]. Значительная часть современных локалитетов имеет орнитогенное происхождение. В связи с ранним гнездованием (в зависимости от метеоусловий птицы начинают строить гнезда в октябре-ноябре, а откладывать яйца в конце ноября) чайки вынуждены отыскивать участки, которые первыми освобождаются из под снега и собирать там в первую очередь побеги мхов *Sanionia*, а также *D. antarctica*. В неблагоприятных случаях птицы могут добывать гнездовой материал даже из-под снега (рис. 3).



Рис. 3. Следы добычи гнездового материала (побегов *Sanionia*) из-под снега, о. Галиндез, 17.11.2007 г.
Фото В. Н. Трохимца

Возможно, первоначально это заставляло отправляться за гнездовым материалом на близлежащие территории, в том числе на наиболее богатые в плане растительности материковые оазисы (до ближайшего материкового оазиса на мысе Расмуссен — 7 км). Интересно, что по нашим наблюдениям, на отдельных небольших скалистых островах архипелага, таких как Три Малых Поросят (Three Little Pigs), Индикатор (Indicator), западных скалистых полуостровах о-ва Скуа (Skua) и др. наблюдается произрастание отдельных особей *D. antarctica* поблизости от гнезд *L. dominicanus* на практически голых скалах, в окружении исключительно водорослей, являющихся подтверждением, что такие местопроизрастания являются орнитогенными и пионерными. Определенная часть этих первичных заносов, вероятно, оканчивается гибелью принесенных растений в первый же неблагоприятный год. Так, в локалитетах, ранее обнаруженных и исследованных нами в 2006–2011 гг. на

вышеуказанных островах-скалах, в сезон 2013/14 г. большинство популяций исчезло. В тех популяциях, которые уцелели, численность щучки резко сократилась. В то же время часть популяций, по-видимому, успешно приживается. При этом в современных многочисленных популяциях *D. antarctica* участки максимальной плотности щучки — 100%, вероятно, соответствуют бывшим гнездам чаек (рис. 4).

В последующем чайки уже могли, в свою очередь, использовать популяции созданные ими в районе своих гнезд. Вырванные с корнем растения и отдельные побеги — следы выдергивания их птицами на гнездовой материал, обнаружены в большинстве исследованных популяций *D. antarctica*. При небольшом размере вновь закрепившихся популяций это, по-видимому, даже может приводить к уничтоже-



Рис. 4. Локальное уплотнение *D. antarctica* в месте бывшего гнезда доминиканской чайки, о. Галиндез, популяция № 37, скала-отторженец Капля, 15.03.2014 г.

нию таковых теми же чайками. Так на месте ранее зафиксированных популяций на островах Индикатор и Три Маленьких Поросенка мы иногда находили единичные вырванные усохшие растения *D. antarctica*. (рис. 5).

Сравнение распространения популяций щучки в сезон 2013/14 гг. с более ранними данными британских исследователей 1960–1990-х гг. [17] и нашими данными сезона 2005/06 гг. [2] позволяет говорить о существовании относительно стойких старых популяций, существующих как минимум с 1964 г., а также о возникновении/исчезновении, или же колебании численности ряда других популяций. Успех той или иной популяции связан, вероятно, с местом случайного заноса чайкой *D. antarctica* в качестве гнездового материала. Возможность исключительно удачного заноса подтверждается тем, что из 16 популяций численностью более 90 особей, большинство также локализовано в зоне гнездования чаек. Большинство из них — это типичные «чаичьи скалы», покрытые россыпями ракушек. Примером такой «чаичьей скалы» является скала-отторженец Капля с многочисленной и одной из наиболее старых популяций о-ва Галиндез, известной как минимум с 1964 г., когда здесь отмечалось более 20 особей вида (рис. 6). К этому же типу относятся 9 из 10 популяций зафиксированных в 1964 г. с численностью более 20 особей [17].



Рис. 5. Следы выдергивания доминиканской чайкой побегов щучки во время гнездобаительного сезона, о. Галиндез, популяция № 61, скала Дракона в районе Якорной бухты, 23.02.2014 г.



Рис. 6. Пример типичной «чайчей скалы» — скала-отторженец Капля, о. Галиндез, популяция № 37, 15.03.2014 г.

Однако в ходе инвентаризации было показано также наличие популяций, находящихся за пределами гнездовой и пищевой территории чайки. Их образование может быть связано с несколькими причинами.

Первая — это все же гнездовая активность самой чайки, а именно перенос гнездового материала, в ходе которого теряются его фрагменты. В это время постоянно можно наблюдать чаек, несущих целые пучки растительного материала в клюве. Причем размер таких пучков довольно значительный, соизмеримый с размером головы птицы. Максимальный вес одного из фрагментов (куртина с грунтом) составил

85,6 г. Анализ 15 собранных в сезон 2009/10 гг. фрагментов потерянного гнездового материала свидетельствует о наличии здесь побегов щучки с семенами, способных к укоренению в особо благоприятных случаях. Причастность потерь материала к созданию отдаленных локалитетов подтверждается тем, что одним из мест обнаружения потерянного чайкой материала было наиболее отдаленное от моря место-произрастание *D. antarctica* на возвышенности Купол (Вузл-Хил), где в 1964 г. была зафиксирована единственная не прибрежная популяция *D. antarctica* численностью более 20 особей [17]. Следует отметить, что птицы находя место, в котором удобно собирать материал для гнезда, начинают регулярно его переносить по постоянному маршруту. Соответственно, увеличивается частота полета над определенным коридором и вероятность потери во время полета части материала. Это способствует появлению отдельных локалитетов в не типичных местах. Подтверждением данного предположения могут служить неоднократные находки на снегу побегов с соцветиями в сравнительно небольшом по ширине коридоре (около 10–20 м), в секторе Вузл-Хил-радоновый павильон.

Однако появление локалитетов в глубине о-ва Галиндез, в частности распложенных в районе его наивысшей точки г. Вузл-Хил в 147–248 м от берега моря могло быть связано и с деятельностью другой птицы — южнополярного поморника. Данный вид является на о-ве Галиндез значительно более многочисленным. В летние сезоны 2006/07 и 2009/10 гг. 21 и 20 гнездовых пар соответственно, в 2010/11 гг. — 41 пара и плюс 5 территориальных пар, в 2013/14 гг. — 30 пар.

Кроме того, в отличие от доминиканской чайки, южнополярный поморник при гнездовании в вегетационный сезон занимает практически всю свободную от снега территорию острова. Такое широкое распределение гнезд, как указано выше, отмечалось например, в сезон 2006/07 и 2009/10 гг., однако существенно сокращалось в сезоны с неблагоприятной ледовой обстановкой. Так в сезон 2011/12 гг. нами было учтено всего 3 гнездовых пары поморника [18]. При этом в прибрежных районах его гнездовые участки часто граничат или даже перекрываются с гнездовыми участками чаек, что менее агрессивная чайка компенсирует исключительно более ранним гнездованием. 29 из всех локалитетов *D. antarctica* о-ва Галиндез (43%) находились по соседству от зафиксированных мест гнездования поморников (рис. 7).

Гнездясь позже чаек, поморники не летают за гнездовым материалом на далекие расстояния, а используют в своих гнездах побеги растений, собранные в ближайших окрестностях гнезда (собственные наблюдения, данные WZ. Trivelpiece и SG. Trivelpiece). Эти птицы в случае выбора предпочитают гнездиться на повышенных и более удаленных от берега участках [19]. На о-ве Галиндез они гнездятся преимущественно на вышеупомянутых подушках мхов *Polytrichum* и *Chorisodontium*. Фрагменты подушек этих мхов доминируют и в их гнездах. Однако в случае гнездования по соседству от гнезд доминиканской чайки, поморники могут собирать материал из близлежащих гнезд чаек или их периферии. Это подтверждается, во-первых, присутствием щучки в некоторых гнездах поморников, а также фиксацией в сезоне 2013/14 гг. некоторого числа нетипичных локалитетов из единичных экземпляров щучки на моховых подушках *P. strictum*.

В то же время некоторые популяции *D. antarctica*, как например, расположенные у стены дизельной станции, под окнами основного строения станции и у порога павильона аэронавтики, имеют, вероятно, антропогенное происхождение (рис. 8).



Рис. 7. Небольшие побеги *D. antarctica* в гнезде южнополярного поморника, о. Галиндез, 25.01.14 г.



Рис. 8. Популяция щучки № 9 у порога павильона аэроавтики может иметь антропогенное происхождение, о. Галиндез, 28.02.2014 г.

Подобное явление — активное распространение щучки и второго антарктического растения — колобантуса — *C. quitensis*, на антропогенно-нарушенных местах ранее зафиксировано нами в оазисе Поинт-Томаса (о. Короля Георга, Южные Шетландские острова) [20], а также в сезон 2013/14 гг. в районе американской станции «Палмер» (И. Парникоза, неопубликованные данные). В этом случае основную роль играет, по-видимому, искусственный перенос семян вида на ногах зимовщиков, хотя значительным является также фактор создания новых доступных для заселения место-

произрастаний путем искусственной защиты от ветров строениями и выравнивания скального субстрата.

В литературе указывается на причастность ветра к распространению щучки [21]. Действительно, это весьма реально на плоскогорьях данного оазиса, хотя и указывается, что такое распространение сильно ограничено дистанцией. В то же время в условиях пересеченного рельефа о-ва Галиндез, на котором отдельные возвышения чередуются с покрытыми снегом низинами иногда даже зимой, распространение ветром семян вида, вероятно, крайне затруднено. Соответствующие понижения при этом могут служить естественными ловушками для семян.

Кроме фактора переноса, жизнедеятельность птиц благоприятно сказывается на пригодности мест их гнездовой и кормовой активности для первичного приживания и дальнейшего произрастания щучки, о чем свидетельствуют данные анализа почвенных проб из различных локалитетов щучки (табл. 2). Изученные почвы относятся либо к орнитосолям, либо к посторнитогенным почвам. Типичные орнитосоли представлены двумя горизонтами с органическим веществом различной степени разложенности (верхний горизонт — свежее органическое вещество с относительно широким для орнитогенных почв отношением C/N, нижний горизонт с более узким отношением, что связано с минерализационной потерей углерода при накоплении азота, см. табл. 2). Собственно орнитосоли характеризуются более высокими значениями pH, чем посторнитогенные почвы, заселенные мхами или щучкой. В этих почвах происходит существенное подкисление мелкозема как органическими кислотами растений, так и продуктами разложения органического вещества гуано. В целом степень орнитогенного воздействия можно довольно четко отслеживать

Таблица 2. Характеристики типичной орнитосоли района колонии ослиных пингвинов, Марина Поинт, о. Галиндез (для сравнения), а также избранных локалитетов *Deschampsia antarctica* Desv. о. Галиндез, Аргентинские острова, Прибрежная Антарктика

Горизонты	C	N	C/N	pH
	Типичная орнитосоли			
верхний	41,63	3,32	12,53	7,05
нижний	16,85	3,77	4,46	6,23
1*	36,27	1,42	25,54	7,31
6	35,47	2,80	12,62	5,30
10	6,70	1,18	5,65	6,10
11	44,22	2,68	16,51	5,10
14	1,27	0,37	3,36	6,05
16	13,64	2,26	6,01	7,01
40	42,32	2,44	17,36	6,63
43	25,56	4,24	6,02	6,07
47	24,80	2,84	8,70	5,23
53	24,80	2,84	8,70	5,20
67	40,48	1,93	20,93	5,49

Примечание. * — номера локалитетов даны согласно табл. 1. Подробное описание в тексте.

по отношению C/N: чем оно ниже, тем больше накопления азота. Нужно отметить, что в почвах без орнитогенного влияния для данной зоны Антарктики характерны величины этого отношения — более 20 ед. Обращают на себя внимание также величины содержания углерода органических соединений, в том числе и в мелкоземной почве — это десятки процентов, что нехарактерно для почв без дополнительных источников органического вещества, в данном случае гуано [22, 23]. Кроме факта удобрения гуано, это может в некоторых случаях свидетельствовать о происхождении ряда локусов щучки. Часть из них может происходить от ранее существовавших, а теперь уже незаметных гнезд. Интересно, что в небольшом локалитете №14 содержание органики разительно ниже всех остальных локалитетов. Этот локалитет, вероятно, образовался вследствие потери птицами материала щучки на не свойственных для ее роста подушках *P. strictum* при переносе. Малая благоприятность данных условий произрастания хорошо согласуется как с такой версией происхождения, так и с небольшой численностью данного локалитета.

Вышеизложенные результаты интересны с точки зрения вопроса о внутри- и межпопуляционной генетической гетерогенности экземпляров *D. antarctica* о-ва Галиндез. В результате своей деятельности доминиканская чайка может приносить в уже существующие популяции экземпляры растений из других популяций, выравнивая межпопуляционную гетерогенность. Это согласуется с результатами изучения межпопуляционной генетической гетерогенности растений района Аргентинских островов [24, 25]. В то же время уровень внутривидовой гетерогенности у *D. antarctica*, как с о-ва Галиндез, так и района Аргентинских островов в целом требует дополнительных исследований на выборках растений из каждой популяции. Особенности гнездового поведения южнополярного поморника при этом могут служить проникновению и закреплению новых генотипов в глубине островов и материковых оазисов региона.

Заключение

Проведенные исследования показали, что пространственное распределение популяций *D. antarctica* в значительной мере совпадает с зоной гнездовой и кормовой активности доминиканской чайки (*L. dominicanus*). Остальная доступная растительности часть острова может заселяться *D. antarctica* вследствие случайной потери жизнеспособного материала чайкой при транспортировке. В то же время гнездовая территория другой более многочисленной здесь же на гнездовании птицы — южнополярного поморника (*S. maccormicki*), перекрываясь с гнездовыми территориями доминиканской чайки, занимает практически всю остальную пригодную для растительности площадь острова. Вследствие этого данный поморник может выступать вторичным распространителем *D. antarctica* в глубь острова, в том числе на не типичные для него местообитания: отдаленные от берега и на моховые подушки *Polytrichum*. Связь *D. antarctica* в распространении с территориями гнездовой и кормовой активности птиц дополнительно подтверждается результатами анализа почвенных проб. Кроме того, некоторые локалитеты *D. antarctica* могут также иметь антропогенное происхождение. В ближайшем будущем необходимо установить насколько обобщения, сделанные на примере о-ва Галиндез справедливы и для других регионов Прибрежной Антарктики.

Выражаем благодарность Национальному Антарктическому центру Министерства науки и образования Украины, коллективу 18 УАЕ, В. Папиташвили (V. Papitashvili), В. Трохимцу, Р. Охире (R. Ochyrа) за помощь в проведении данного исследования.

Литература

1. Smith R. I. L., Corner R. W. M. Vegetation of the Arthur Harbour-Argentine Islands Region of The Antarctic Peninsula // Br. Antarct. Surv. Bull. Nos. 1973. N 33, 34. P. 89–122.
2. Current status of the Antarctic herb tundra formation in the Central Argentine Islands / Parnikoza I., Convey P., Dykyy I., Trokhymets V., Milinevsky G., Inozemtseva D., Kozeretska I. // Global Change Biology 2009. N 15. P. 1685–1693.
3. Development of Antarctic herb tundra vegetation near Arctowski station, King George Island / Kozeretska I. A., Parnikoza, I. Yu., Mustafa O., Tyschenko O. V., Korsun S. G., Convey P. // Polar Science. 2010. N 3. C. 254–261.
4. Бреслина И. П. Растения и водоплавающие птицы морских островов Кольской Субарктики. Л.: Наука, 1987. 199 с.
5. Иванов А. Н. Орнитогенные геосистемы островов Северной Пацифики // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5: География. 2006. 3. С. 58–62.
6. Comparative study on utilization of vascular plants by Antarctic birds / Parnikoza I., Trokhymets V., Smykla J., Kunakh V., Kozeretska I. // Electronic Conference on Interactions between Antarctic Life and Environmental Factors, IPY-related Research Brno, October 22-th-23-th, 2009 “Structure and function of Antarctic Terrestrial ecosystems” // Book of Abstracts and Contributed Papers. Brno, 2009. P. 43–47.
7. Use of *Deschampsia antarctica* for nest building by the kelp gull in the Argentine Island area (Maritime Antarctica) / Parnikoza I., Dykyy I., Ivanets V., Kozeretska I., Kunakh V., Rozhok A., Ochyrа R., Convey P. // Polar Biology. 2012, N 11(35). P. 1753–1758 / DOI: 10.1007/s00300-012-1212-5.
8. Пилипенко Д. В. Расширение гнездового ареала антарктического поморника *Catharacta antarctica* (Lesson, 1831) в районе УАС Академик Вернадский // Український антарктичний журнал, 2011/2012, №10-11. С. 306–310.
9. Cenotic connection land biota Islands Western Antarctic / Dykyy I., Tsaryk Y., Shydlovskyy I., Trokhymets V., Holovachov O. // Український антарктичний журнал, 2011/12, №10–11. С. 239–256.
10. Говоруха Л. С. Краткая географическая и гляциологическая характеристика архипелага Аргентинские острова // Бюл. Украинского Антарктического центра. 1997. Вып. 1. С. 17–19.
11. Пекло А. М. Птицы Аргентинских островов и острова Питерман. Кривой Рог: Минерал, 2007. 264 с.
12. Абакумов Е. В. Зоогенный педогенез как основной биогенный почвенный процесс в Антарктиде // Русский орнитологический журнал. 2014. Т. 23, № 972. С. 576–584.
13. Ochyrа R., Bednarek-Ochyrа H., Smith R. I. L. Illustrated Moss Flora of Antarctica. Cambridge University Press, 2008. 685 p.
14. Sugden D. E., Clapperton C. M. The maximum ice extent on island groups in the Scotia Sea, Antarctica. Quaternary Research 7. 1977. P. 268–282.
15. Tatur A. Ornithogenic ecosystems in the Maritime Antarctic — formation development and disintegration // The coastal and shelf ecosystem of Maritime Antarctica. Admiralty Bay, King George Island (collected reprints). Warsaw: Warsaw University Press, 2005. P. 27–47.
16. Парникоза И. Ю., Козерецкая И. А., Андреев М. П., Кунах В. А. *Deschampsia antarctica* Desv. в Прибрежной Антарктике: видовая уникальность или долговременные адаптивные стратегии? / Parnikoza I. Yu., Kozeretska I. A., Andreev M. P., Kunakh V. A. / *Deschampsia antarctica* Desv. in the Maritime Antarctic: exclusiveness or long-term adaptive strategies? Ukrainian Botanical Journal / Український ботанічний журнал. 2013. № 5(70). С. 614–623.
17. Fowbert J. A., Lewis Smith R. I. Rapid population increases in native vascular plants in the Argentine Islands Antarctic Peninsula // Arctic and Alpine Research. 3. 1994. P. 290–296.
18. Dykyy I. V., Salganskiy O. O., Janko K. The Effect of anomalous season of Antarctic summer on the reproduction of Gentoo penguins (*Pygoscelis papua*) near Akademik Vernadsky station // Internationalization of Antarctic research — way to spiritual unity of humanity: abstracts VI International Antarctic Conference (Kyiv, 15–17 May 2013). Kyiv, 2013. P. 59–63.

19. Nest distribution of skuas on Barton and Weaver peninsulas of the King George Island, the Antarctic // Kim J. H., Chung H., Kim J. H., Yoo J. C., Ahn I. Y. Ocean and Polar Research. 2005. Vol. 27(4). P. 443–450.
20. Parnikoza I. Yu., Kozeretska I. A. Anthropogenic influence on the dynamics of the Antarctic tundra // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Екологія: наука, освіта, природоохорона діяльність”. К.: Науковий світ, 2007. С. 32.
21. Holdiński C., Loro P. M., Pisarek W. Wind dispersal of *Deschampsia antarctica* diaspores at the vicinity of the Arctowski polar station // The XXIX International Polar symposium: The functioning of polar ecosystems as viewed against global environmental changes, September 19–21, 2003, Kraków. P. 57–60.
22. Абакумов Е. В. Источники и состав гумуса некоторых почв Западной Антарктики // Почвоведение. 2010. № 2. С. 538–547.
23. Abakumov E., Mukhametova N. Microbial biomass and basal respiration of selected Sub-Antarctic and Antarctic soils in the areas of some Russian polar stations // Solid Earth. N 5. P. 705–712.
24. Population Genetic Analysis of *Deschampsia antarctica* from two Regions of Maritime Antarctica / Andreev I. O., Spiridonova E. V., Kyryachenko S. S., Parnikoza I. Yu., Maidanyuk D. N., Volkov R. A., Kozeretska I. A., Kunakh V. A. // Moscow University Biological Sciences Bulletin. 2010. N 4(65). P. 208–210.
25. Парникоза И. Ю., Андреев И. О., Козерецкая И. А., Кунах В. А. О чем свидетельствует генетическая гетерогенность *Deschampsia antarctica* Desv.? / Parnikoza I., Andreev I., Kozeretska I., Kunakh V. Genetical heterogeneity of *Deschampsia antarctica* Desv. — What it say for us? / Молекулярно-генетические подходы в таксономии и экологии: тез. докл. науч. конф. (г. Ростов-на-Дону, 25–29 марта 2013 г.) / отв. ред. чл.-корр. РАН Д. Г. Матишов. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. С. 73.

Статья поступила в редакцию 14 октября 2014 г., принята в печать 12 ноября 2014 г.

Сведения об авторах:

Парникоза И. Ю. — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
 Абакумов Е. В. — доктор биологических наук, старший преподаватель
 Дикий И. В. — кандидат биологических наук, доцент
 Пилипенко Д. В. — ассистент
 Швидун П. П. — студент
 Козерецкая И. А. — доктор биологических наук, доцент
 Кунах В. А. — доктор биологических наук, профессор, член-корр. НАН Украины

Parnikoza I. Yu. — Ph.D., Senior Scientist
 Abakumov E. V. — Doctor of Biology, Senior Lecturer
 Dykyi I. V. — Ph.D., Associate Professor
 Pilipenko D. V. — assistant
 Shvydun P. P. — student
 Kozeretska I. A. — Doctor of Biology, Associate Professor
 Kunakh V. A. — Doctor of Biology, Professor, Corresponding Member NAS Ukraine